

Maatilan sähkötekniinen kuntotutkimus

Vesa Lyyra

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä Vesa Lyyra			
Työn nimi Maatilan sähkötekniinen kuntotutkimus			
Päiväys	18.5.2013	Sivumäärä/Liitteet	20/18
Ohjaajat Lehtori Heikki Laininen ja yliopettaja Juhani Rouvali			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Sähkötoimisto Murtola Oy			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyössä tutustuttiin vuonna 1987 valmistuneen navettarakennuksen ja vuonna 1988 rakennetun kylmäilmakuivaamon sähkölaitteistoihin. Navetta on 23:n lehmän pihatto ja kuivaamossa kuivataan ja varastoidaan viljaa eläinten rehuksi. Työssä kiinnitettiin erityistä huomiota sähkölaitteiston palo- ja henkilöturvallisuuteen.</p> <p>Sähkölaitteistoon tutustuttiin sähkötekniisen kuntotutkimuksen avulla. Kuntotutkimuksessa sähkölaitteisto tarkastettiin aistinvaraisten tarkastusten ja mittausten avulla. Aistinvaraisissa tarkastuksissa keskityttiin kojeiden ja laitteiden kuntoon ja ohjauksiin. Mittauksissa painopiste oli navetan maadoituksissa ja potentiaalintasauksissa.</p> <p>Tilan sähkölaitteistosta tehtiin kuntotutkimusraportti. Raportissa kuvattiin sähkölaitteiston nykytilaa, epäkohtia sekä korjausehdotuksia.</p>			
Avainsanat Maatila, Kuntotutkimus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author Vesa Lyyra			
Title of Thesis Electrotechnical Condition Survey of the Cowshed			
Date	18 May 2013	Pages/Appendices	20/18
Supervisor(s) Mr Heikki Laininen, Lecturer and Mr Juhani Rouvali, Principal Lecturer			
Client Organisation/Partners Sähkötoimisto Murtola Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to explore electrical equipment in a cowshed and dry house. The cowshed was built in 1987 and the dry house was built in 1988. The cowshed is the place where the cows are kept unchained. There are 23 cows. Cereal is dried and stored for animal feed in the dry house. Special attention was paid to fire and personal safety of the electrical equipment in this thesis.</p> <p>The electrical equipment was explored with a electrotechnical condition survey. The electrical equipment was checked with sensory examinations and different measurements. The condition of machines and equipment and controls was examined with sensory examination. The focus in measurements was on groundings and potential equalizations.</p> <p>A condition survey report was written on the farm's electrical equipment. The report describes the current state of the electrical equipment as well as faults and correction proposals.</p>			
Keywords Farm, Condition survey			

Alkusanat

Tämä opinnäytetyö tehtiin iisalmelaiselle maatilalle kevään 2013 aikana. Työssä käytiin läpi maatilán sähkölaitteistoa tekemällä sille sähkötekninen kuntotutkimus.

Opinnäytetyön valvojina toimivat Sähkötoimisto Murtola Oy:n työnjohtaja Pentti Julkunen sekä Savonia-ammattikorkeakoulun lehtori Heikki Laininen ja yliopettaja Juhani Rouvali.

Tahdon kiittää opinnäytetyön tekemiseen kannustaneita ja työn teossa auttaneita tahoja.

Kuopiossa 18.5.2013

Vesa Lyyra

SISÄLTÖ

JOHDANTO	7
1 MAATILAN SÄHKÖASENNUKSET	8
1.1 Suojaus sähköiskulta	8
1.2 Suojaus lämmön vaikutuksilta	9
1.3 Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen.....	9
1.4 Valaistus	11
1.5 Sähkön laatu	11
2 MAATILAN SÄHKÖISET RISKITEKIJÄT.....	12
2.1 Tulipalon vaara	12
2.2 Sähköiskun vaara	12
2.3 Sähkönlaatuongelmat.....	13
3 SÄHKÖLAITTEISTON KUNTOTUTKIMUS	14
3.1 Kuntotutkimus	14
3.1.1 Aistinvaraiset tarkastukset.....	14
3.1.2 Mittaukset.....	14
3.2 Kuntotutkimus maatilalle.....	15
3.2.1 Sähkökuvat	15
3.2.2 Nousujohtoverkko.....	15
3.2.3 Keskkukset	16
3.2.4 Maadoitukset ja potentiaalintasaukset	16
3.2.5 Laitteistojen sähköistys	16
3.2.6 Sähkönliitännäjärjestelmät	17
3.2.7 Valaistusjärjestelmät.....	18
3.2.8 Turvallisuusjärjestelmät.....	18
4 YHTEENVETO.....	19
LÄHTEET	20

LIITTEET

Liite 1 Maatilan sähkötekniinen kuntotutkimus

Liite 2 Kuntotutkimuksen mittauspöytäkirja

Liite 3 Valaistuksen mittauspöytäkirja

JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on maatalan sähkötekniinen kuntotutkimus. Kiinnostus aiheeseen heräsi tehdessä mittauksia sähkönlaatuanalysointorilla tilan pääkeskuksessa. Navettaan on suunnitteilla alakaton saneeraus kesällä 2013 ja tarkoituksena oli kartoittaa myös sähkötekniiset korjaustarpeet. Kuntotutkimuksessa keskitytään 23 lehmän pihatton sekä kuivaamon sähkölaitteistoihin.

Maatilat ovat vaativia kohteita sähköasennusten kannalta. Maatiloilla rakennukset ovat usein kaukana toisistaan ja suuriakin sähkötehoja voidaan tarvita monissa rakennuksissa. Haasteita sähköasennuksiin tuo myös usean eri aikakauden asennusten yhteensovittaminen. Monilla tiloilla vanhimmat käytössä olevat asennukset voivat olla peräisin 50-luvulta, ja niihin on tehty lisäyksiä ja korjauksia eri vuosikymmenillä. Maatilat, joiden pääsulakkeet ovat korkeintaan 35 A, eivät kuulu määräaikaistarkastusten piiriin. Tämän vuoksi niiden sähkölaitteistoon olisi hyvä tehdä vapaaehtoinen kuntotutkimus, jossa sähkölaitteiston kunto tutkitaan tarkasti.

Työn avulla pyrittiin käymään läpi maatalan sähkölaitteistoa sekä selvittämään mahdolliset ongelmakohdat ja puutteet, jotta maatalan sähkölaitteisto saadaan palvelemaan entistä paremmin ja turvallisemmin käyttäjiänsä. Työssä peilataan asennuksia myös tämän päivän asennusmääräyksiin.

1 MAATILAN SÄHKÖASENNUKSET

SFS 600-1-käsikirjan mukaan maatalouden tiloiksi luokitellaan ne rakennukset, joissa kasvatetaan ja käsitellään eläimiä tai kasveja, ja asunnot, jotka ovat johtavassa yhteydessä näihin tiloihin. Näihin tiloihin lasketaan navetat, rehuvarastot, viljavarastot yms. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 408.)

Maatalouden rakennuksiin on hyvin vähän kohdennettuja asennusstandardeja; määräykset koskevat lähinnä maadoituksia ja kotelointiluokkia. Suuritiheysisessä eläin- kasvatuksessa on varmistettava esimerkiksi ilmanvaihdon toimivuus poikkeusoloissa. Jos karjarakennusta syötetään TN-järjestelmästä, on asennuksessa käytettävä erillistä nolla- ja suojajohdinta liittymispisteestä lähtien. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 408-409.)

1.1 Suojaus sähköiskulta

Sähköiskulta suojaamisessa ei ole sallittua käyttää tapaa, jossa jännitteiset osat sijoitetaan kosketusetäisyyden ulkopuolelle. Myöskään aidalla tai muulla esteellä suojausta ei saa käyttää karjarakennuksissa sähköiskulta suojaamiseen. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 409.)

Syötön automaattinen poiskytkentä pitää varmistaa kaikissa ryhmäjohtoissa vikavirtasuojalla. Korkeintaan 32 A pistorasiat on suojattava mitoitusvirraltaan korkeintaan 30 mA vikavirtasuojalla. Yli 32 A pistorasiat on suojattava korkeintaan 100 mA vikavirtasuojalla. Muut ryhmäjohdot on suojattava vikavirtasuojalla, jonka mitoitusvirta on korkeintaan 300 mA. Jos jossakin ryhmässä vaaditaan hyvää syötön jatkuvuutta, on 300mA vikavirtasuojien oltava tyyppiä S tai hidastettuja. 300 mA vikavirtasuojaa käytetään yleisesti palosuojana. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 409.)

Käytettäessä suojausmenetelmiä SELV ja PELV on perussuojaus toteutettava nimellisjännitteestä riippumatta käyttämällä suojuksia ja koteloita, joilla saavutetaan vähintään kotelointiluokka IPXXB tai käyttämällä eristystä, joka kestää 1 min ajan 500 V vaihtojännitettä. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 409.)

Lisäsuojana käytettävä suojaava potentiaalintasaus on rakennettava erityisen huolellisesti. Eläimille tarkoitetuissa tiloissa on lisäpotentiaalintasaukseen yhdistettävä kaikki suojajohtimet, jännitteelle alttiin osat ja muut johtavat osat, joihin eläimet voivat

koskettaa. Myös lattiassa mahdollisesti oleva metalliverkko on liitettävä lisäpotentiaalintasaukseen. Lisäpotentiaalintasaus ja mahdollinen metalliverkko on asennettava siten, että ne ovat suojassa korroosiolta ja mekaanisilta vaikutuksilta. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 410.)

1.2 Suojaus lämmön vaikutuksilta

Karjankasvatuksessa käytettävät lämmittimet on asennettava kiinteästi sopivaan paikkaan, jossa ne eivät aiheuta eläimille palovammoja eikä niissä ole vaaraa palavien aineiden syttymisestä. Säteilylämmittimet on asennettava vähintään 0,5 m päähän eläimien ulottuma-alueesta ja palavista materiaaleista tai vieläkin kauemmaksi, jos lämmittimen valmistaja niin vaatii. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 410.)

Ryhmäjohtoille pakollisina olevat vikavirtasuojat toimivat myös palosuojana. Vikavirtasuojan on kytkettävä kaikki jännitteiset johtimet. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 410.)

Tiloissa, joissa on palovaara, pienoisjännitteellä syötetyt johtimet on suojattava suojausluokan IP4X mukaisella koteloinnilla, peruseristyksen aikaansaavan kotelon tai eristeen lisäksi (SFS-käsikirja 600-1 2012, 410).

Käytettäessä elektronisia laitteita suositellaan suojausta ukkoselta ja ylijännitteeltä (SFS-käsikirja 600-1 2012, 410).

1.3 Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen

Maa- ja karjatalouden tiloissa sähkölaitteiden kotelointiluokan on oltava IP44 tai laite on sijoitettava koteloon, joka täyttää kyseisen kotelointiluokan, kun niitä käytetään normaaleissa olosuhteissa. Vaativimmissa olosuhteissa suojausta on parannettava esimerkiksi käyttämällä lisäkotelointeja tai asentamalla rakenteiden syvennyksiin. Suojauksessa on otettava huomioon myös korroosion vaikutukset, etenkin lypsykarjanavetoissa ja sikaloissa. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 411.)

Sähkölaitteet ja johdotukset on sijoitettava karjarakennuksissa yleensä eläinten ulottumattomiin. Jos laitetta ei voida sen käyttötarkoituksen vuoksi sijoittaa eläinten ulottumattomiin, kuten ruokintalaitteet, ne on sijoitettava niin että eläimille aiheutuvat vaarat minimoidaan. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 411.)

Maakaapeloinnissa on huomioitava maanmuokkaus ja ilmajohtoasennuksissa koneiden vaatima kulkukorkeus (SFS-käsikirja 600-1 2012, 412).

Karjatiloiissa ulkoiset olosuhteet ovat luokan AF4 (jatkuvasti korroosiota aiheuttavia aineita) mukaiset. Tämän vuoksi johtoteiden on oltava korroosiosuojattuja. Tiloissa, joissa johtotiet ovat alttiina maatalouskoneiden ja ajoneuvojen törmäyksille, on ne suojattava suojausluokan AG3 (raskas mekaaninen rasitus) mukaan. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 412.)

Käytettävistä sähkölämmittimistä on nähtävä niiden toimintatila, esimerkiksi merkkivalo (SFS-käsikirja 600-1 2012, 412).

Jokainen asennus tai asennuksen osa on voitava erottaa yhdellä erotuslaitteella. Satunnaisesti käytettävien laitteiden esim. viljankuivaimien syöttöpiirien erottamiseen on käytettävä laitetta, joka kytkee kaikki piirin jännitteiset johtimet mukaan luettuna nollajohdin. Erotus- tai hätäkytkentäpainiketta ei saa asentaa sellaiseen paikkaan, johon pääsyn eläimet voivat estää. Vaatimuksen mukaan on huomioitava myös eläinten paniikkiin joutuminen. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 412.)

Potentiaalintasausjohtimet on suojattava mekaaniselta vahingoittumiselta sekä korroosiolta. Lisäksi ne on valittava niin, että elektrolyyttiset ilmiöt vältetään. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 413.)

Jos suuritiheysisessä eläinkasvatuksessa ei ruuan tai veden jakelua, ilmanvaihdon tai valaistuksen toimintaa ole turvattu sähkökatkon aikana, sähkönsyöttö on varmistettava. Ilmanvaihdon ja valaistuksen syöttöön on käytettävä erillisiä piirejä. Ilmanvaihdon päävirtapiirien suojauksen selektiivisyys on varmistettava kaikissa ylivirta- ja maasulkutilanteissa. Jos käytössä on koneellinen ilmanvaihto, sille on oltava määrävällein testattava varavoimajärjestelmä tai järjestelmässä pitää olla jännitteenvälvonta sekä tilan lämpötilan valvonta, joka antaa näkyvän ja kuuluvan hälytyksen. Valvontalaitteiden syötön pitää olla varmistettu. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 414.)

1.4 Valaistus

Valaisimien kotelointiluokka ja pintalämpötila pitää valita ympäröivien alueiden ja asennuspaikkojen olosuhteiden mukaan. Valaisimet on asennettava niin, että ne ovat riittävän kaukana palavista materiaaleista ja tavaroiden säilytys ja muut vaaraa aiheuttavat työprosessit on otettu huomioon. Heinä- ja olkivarastoissa ei saa käyttää valaisimia, joissa on korkea pintalämpötila. Lisäksi valaisimien kytkentätilan on oltava nähtävillä kytkimen sijaintipaikalta tai se on ilmaistava näkyvällä merkkivalolla. (SFS-käsikirja 600-1 2012, 414.)

Yhtenäiseurooppalainen standardi EN 12464-1 määrittelee valaistuksen tason erityyppisissä työympäristöissä. Koska työturvallisuuslaki vaatii riittävän valaistuksen työympäristöön, on tätä standardia syytä noudattaa. Standardi määrittelee valaistuksen minimitasoksi 200 lx maatalouden työtiloissa ja 50 lx karjarakennuksessa sekä värin-toistoindeksiksi työtiloissa 80 ja karjatiloihin 40. (Valaistussuunnittelijan käsikirja, 470.)

1.5 Sähkön laatu

SFS-EN standardi 50160 käsittelee sähkönkäyttäjän liittymiskohdan jännitteen pääominaisuuksia. Standardi määrittelee raja-arvot, joiden sisällä käyttäjä voi olettaa jännitteen ominaisuuksien pysyvän. Standardi määrittelee useille suureille raja-arvot siten, että suureiden tulee olla annetuissa rajoissa määritellyn osan ajasta. Standardi määrittelee myös sen miten sähkönlaatua mitataan. (Sähkönjakelutekniikka 2009, 249-250.)

2 MAATILAN SÄHKÖISET RISKITEKIJÄT

Suomessa palaa vuosittain useita kymmeniä karjarakennuksia. Maatilojen suurenmisen johdosta tulipalot ovat nykyään lähes poikkeuksetta suurpaloja. Taloudelliset vahingot ovat hyvin suuret ja toiminnan keskeytykset pitkiä. Maatilat ovat vaarallisia ympäristöjä myös sähkönkäyttäjälle. Sähkölaitteita joudutaan käyttämään hyvinkin vaativissa olosuhteissa ja tapaturman riski on välillä hyvin suuri. Myös sähkönlaadulla on suuri merkitys maatilalla käytettäville sähkölaitteille. Tuotannon automatisoitumisen myötä erilaiset elektroniikkalaitteet lisääntyvät tiloilla, joten hyvälle sähkönlaadulle on entistä suuremmat perusteet. Toisaalta myös sähkönlaatua huonontavat laitteet lisääntyvät, kuten tietokoneet ja taajuusmuuttajat. (KM, 2006)

2.1 Tulipalon vaara

Suurimpia maatilojen tulipalon aiheuttajia ovat erilaiset sähkölaitteet. Tulipaloja aiheuttavat väärinkäytetyt lämmittimet ja valaisimet sekä rikkoutuneet kojeet ja laitteet. Suuria riskitekijöitä ovat myös niin sanottujen maallikkojen tekemät sähkötyöt, joita ei ole tehty määräysten mukaisesti.

2.2 Sähköiskun vaara

Maatiloilla on viimeisten vuosikymmenten aikana sattunut useita vakavia sähkötapaturmia. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes on tehnyt tilastoa kuolemaan johtavista sähkötapaturmista Suomessa. Tilastoista löytyi 17 maatiloilla sattunutta kuolemaan johtanutta sähkötapaturmaa. Turmissa kuolleista vain kaksi oli sähköalan ammattilaisia. Suurin yksittäinen syy tapaturmiin on ollut viallinen tai käytössä vikaantunut jatkojohto. Toiset merkittävät tekijät ovat avojohdot, joiden kanssa on jouduttu kosketuksiin tikkaiden tai työkoneen välityksellä. Positiivisena asiana voidaan pitää onnettomuuksien vähenemisen vuosien aikana, joka johtunee tiedon lisääntymisestä tiloilla. Uusimpana tekijä henkilöturvallisuuden kannalta on vikavirtasuojien pakollisuus uusissa pistorasia-asennuksissa.

Toinen henkilöturvallisuuteen vaikuttava tekijä sähkölaitteista on mekaaninen vaara. Huolimattomasti käytetty tai rikkoontuneen laitteen käyttö voi olla työntekijälle kohtalokasta. Myös pitkät jatkojohdot ja kulkureiteillä olevat johdot aiheuttavat vaaratilanteita, esimerkiksi kompastumisia.

2.3 Sähkönlaatuongelmat

Sähkön laatu on monelle vieras käsite. Huonoa laatua on vaikea havaita ja jännitteen heilunnan aiheuttama valojen välkyntäkin voidaan laittaa valaisimen syyksi. Huonoa laatua voi kuitenkin alkaa epäilemään, jos kiinteistössä tulee jatkuvasti esimerkiksi selittämättömiä laiterikkoja. Maaseudulla huono sähkö voi johtua ikääntyneestä jakeluverkosta ja lisääntyneestä kuormituksesta. Pitkien siirtolinjojen päässä jännite voi vaihdella suuresti eri kuormitustilanteissa.

Maatiloilla on tärkeää varautua myös sähkökatkoksiin. Jos tilalla on eläinten elämää ylläpitäviä sähkölaitteita, pitää sähkönsaanti varmistaa varavoimalaitteilla, jos niiden toimivuutta ei ole muuten varmistettu. Näitä laitteita ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteet tai vesipumput.

3 SÄHKÖLAITTEISTON KUNTOTUTKIMUS

3.1 Kuntotutkimus

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa sähkölaitteiston nykytila sekä laitteiston mahdolliset huolto- ja korjaustarpeet. Huolellisesti suunniteltu ja toteutettu tutkimus antaa hyvän kuvan järjestelmästä ja paljastaa mahdolliset vaaranpaikat. Kuntotutkimus on hyvä tapa tutustua sähkölaitteiston kuntoon, jos tutkimus tehdään huolellisesti koko laitteisto läpi käyden. Pienille maatiloille, joiden liittymän pääsulakkeiden nimellisvirta on korkeintaan 35A, ei tarvitse lain mukaan tehdä määräaikaistarkastuksia, joten ne jäävät kokonaan pois valvonnan piiristä. Tilojen sähkölaitteistot ovat voineet mennä vuosien aikana todella vaaralliseen kuntoon, jos laitteiston haltija on laiminlyönyt kunnossapitovelvollisuutensa.

3.1.1 Aistinvaraiset tarkastukset

Kuntotutkimus on pääosin silmämääräistä tarkastusta. Silmämääräisesti tarkastetaan laitteiden koteloiden ja suojiin kuntoa sekä tiiviyttä, johdinten poikkipintoja ja asennusten siisteyttä yms. Jos tarkastettavaan kohteeseen on tulossa esimerkiksi laajennus tai muu suurempi saneeraus, kannattaa tarkastuksessa kiinnittää erityistä huomiota nousujohtoverkkoon ja keskuksiin ajatuksella, että joudutaanko niitä uusimaan saneerauksessa. Myös asennusreittien riittävyteen kannattaa kiinnittää huomiota.

3.1.2 Mittaukset

Kuntotutkimuksessa tehtävät mittaukset ovat pistokoemuotoisia, ja niitä tehdään mahdollisuuksien mukaan, tuotannon sen salliessa. Mittaukset ovat samat kuin käyttöönottotarkastuksessa, mutta mittausten ei tarvitse olla kattavia. Mittaukset kohdistetaan asennusten niihin osiin joiden kuntoa epäillään. Esimerkiksi mekaaniselle rasitukselle alttiiden kaapeleiden eristysvastus on syytä mitata tai mahdollisen korroosion heikentämän maadoituksen kunto.

3.2 Kuntotutkimus maatilalle

Tässä osiossa käsitellään liitteenä olevaa kuntotutkimus raporttia. Kuntotutkimuksen tarkoituksena on antaa ohjeita sähkölaitteiston huoltoon ja käyttöön sekä olla pohjana tulevien remonttien sähkösuunnittelulle. Lisäksi tässä osiossa otetaan kantaa jo tehtyihin muutoksiin.

3.2.1 Sähkökuvat

Sähkökuvien tilanne tilalla on hyvä. Navetasta ja kuivaamosta löytyivät tasokuvat ja keskuskuvat. Kuvat eivät kuitenkaan pitäneet täysin paikkaansa, koska vuosien varrella tehtyjä muutoksia ei ole päivitetty sähkökuviin. Suositeltavaa olisi siirtää kuvat sähköiseen muotoon korjausten ja lisäysten helpottamiseksi. Kuvat ovat kohtalaisen helppo skannata sähköiseksi nykytekniikalla ja sähköiset kuvat on helpompi sekä arkistoida, että pitää ajan tasalla.

3.2.2 Nousujohtoverkko

Tarkastuksen kohteena olleella tilalla on uusittu koko nousujohtoverkko keskuksineen vuonna 2007. Vanha verkko oli toteutettu ilmajohtoilla ja tilan pääkeskus oli asuinrakennuksen eteisessä. Uusi verkko on toteutettu maakaapeleilla, ja uusi pääkeskus on keskeisellä paikalla eräässä konehallissa. Ilmajohtojen muuttamisella maakaapeleiksi on suuri merkitys niin toimintavarmuuden kuin henkilöturvallisuudenkin kannalta. Myös pääkeskuksen siirtämisellä pois asuinrakennuksesta on suuri vaikutus paloturvallisuuteen. Nousujohtoverkon osalta tilan sähkölaitteisto on siis hyvässä ja turvallissa kunnossa.



KUVA 1. Rakennusten uusittu syöttötapa. 2013. Vesa Lyyra

3.2.3 Keskukset

Tilan sähkökeskukset ovat pääosin alkuperäisiä tulppasulakkeellisia keskuksia. Keskusten merkinnät olivat osin puutteellisia ja kaikista keskuksista ei ollut keskuskuva. Keskusten kytkentöjen suurin epäkohta oli PE- ja nollakiskojen kytkennät. Vanhoissa keskuksissa ei PEN-johtimia ollut merkitty mitenkään. Keskuksissa, joissa on johdotusta tehty sekä TN-C että TN-S -järjestelmillä olisi tärkeää merkitä selvästi, missä ovat PEN-, PE- ja nollakiskot.

Keskuksista mitattiin jännitteet ja oikosulkuvirrat. Jännite oli koko kiinteistön alueella vaadituissa rajoissa. Myös oikosulkuvirta täytti standardin vaatimukset. Oikosulkuvirran pienuus kuitenkin hieman yllätti: Pääkeskukselta mitattu oikosulkuvirta oli vain 320 A. 320 A riittää 5 s toiminta-ajalle 35 A sulakkeella, mutta ei enää esimerkiksi 32 A:n pistorasialle, joka vaatii 0,4 s poiskytkentäajan. Tilan pääsulakkeen suurentaminen 50 A olisi vielä mahdollista, sillä 50 A sulake vaatii 312,5 A oikosulkuvirran toimintaan riittävän nopeasti.

Vanhat keskukset olisi myös joskus syytä lämpökuvata. Lämpökuva paljastaa löysät johdinliitokset ja muut vialliset komponentit. Tarkastetulla tilalla nousukeskuksen pääkytkin on jouduttu vaihtamaan löysän liitoksen aiheuttaman sulamisen vuoksi. Keskus ei ollut ollut käytössä kuin 5 vuotta vikaantumishetkellä.

3.2.4 Maadoitukset ja potentiaalintasaukset

Maadoitusten ja potentiaalintasausten kunto tarkastettiin mittaamalla. Mittauksissa keskityttiin eläintiloihin. Navetassa potentiaalintasaus oli toteutettu yhdistämällä kaikki johtavat osat betoniradoitukseen ja betoniradoitus potentiaalintasauskiskoon. Mittaukset tehtiin potentiaalintasauskiskon ja mitattavana olevan johtavan osan väliltä. Mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (liite 2). Mittaustulokset olivat pääosin hyviä, nollasta kahteen ohmiin. Yhdessä parsirakenteessa tulos oli satoja ohmia, mikä selittyi sillä, että siitä ei löytynyt maadoitusliitosta.

3.2.5 Laitteistojen sähköistys

Laitteistojen sähköistyksessä eniten kehitettävää olisi laitteiden ohjauksessa ja turvalaitteissa. Sähkölaitteen turvallinen huolto edellyttää sen erottamista kaikista sähkölähteistä. Turvalliseen erottamiseen riittää pistotulpan irrottaminen pistorasiasta vain

siinä tilanteessa, että huoltopaikalta voi varmistaa, että pistoke pysyy irrotettuna. Myös muut erotustavat on voitava varmistaa huoltopaikalta, jos erotuslaitetta ei ole lukittu. (Finlex, 400/2008.)

Navetan ilmanvaihto on toteutettu kolmella poistopuhaltimella, alapoistopuhaltimella ja kahdella yläpoistopuhaltimella sekä kahdella tuloilmapuhaltimella, jotka toimivat myös ilmansekoittajina. Ilmanvaihtoa ohjataan pääosin käsin. Jos ilmanvaihtoa haluaisi automatisoida enemmän, pitäisi ilmanlaadusta saada enemmän mittaustietoa. Mahdollisia mitattavia suureita olisivat lämpötila, ilmankosteus ja erilaiset kaasut. Ilmanvaihdon automatisoinnilla saisi tasaisemmat olosuhteet karjalle.

Maituhuoneessa olevan lypsykoneiden ja maitoputkistojen pesukoneen kytkentää pitäisi muuttaa. Pesukoneen kokonaisteho on 13 kW, mutta koneesta on kytketty irti yksi kolmesta vastuksesta. Kaksi jäljellä olevaa vastusta kuormittavat sähköverkkoa epätasaisesti. Tilanteen saisi korjattua muuttamalla koneeseen kolme samankokoista pienempää vastusta, jolloin saataisiin säilytettyä sama sähköteho tasaisella kuormituksella.

Kuivaamosta navettaan viljaa siirtävän spiraalikuljettimen ohjauksessa olisi parannettavaa. Kuljettimen käynnistämistä ei voi estää kuivaamosta käsin, mutta siiloon, jonka pohjalta kuljetin lähtee, on kuitenkin avoin pääsy. Kuljettimen käynnistymisestä olisi hyvä varoittaa ainakin kilvellä ja kone olisi syytä saada pysäytettyä myös kuivaamon päästä. Siilon ollessa tyhjiään avoimesta kuljettimen spiraalista voi olla suurta vaaraa esimerkiksi eläimille.

3.2.6 Sähkönliitännäjärjestelmät

Navetassa ja rehulassa on riittävästi pistorasioita päivittäiseen käyttöön. Satunnaisessa käytössä voi käyttää jatkojohtoja, mutta silloin on varmistettava, että jatkojohto on kunnossa eikä se joudu käytön aikana puristuksiin. Hyvin kosteissa ja vaikeissa olosuhteissa kannattaa miettiä, voisiko työn suorittaa esimerkiksi akkukäyttöisillä työkoneilla tai tehdä työn jossakin muualla. Eläintiloissa työskenneltäessä pitää ottaa huomioon myös eläinten käyttäytyminen. Navetan kaikki pistorasiat kannattaisi varustaa vikavirtasuojalla.

Kuivaamossa pistorasiat on sijoitettu käytön kannalta osittain vaikeisiin paikkoihin ja jatkojohtoja joudutaan käyttämään paljon, mikä ei ole turvallisuuden kannalta paras

vaihtoehto. Pistotulppaliitännäisten laitteiden pistorasiat kannattaisi asentaa mahdollisimman lähelle laitetta, että liitäntäjohdot saataisiin mahdollisimman lyhyiksi. Jos laitetta joudutaan satunnaisesti käyttämään muualla, voi sähkönsyöttöön silloin käyttää jatkojohtoa. Kuivaamon pistorasiat olisi hyvä varustaa myös vikavirtasuojalla. Suojien asentaminen vaatisi kuitenkin keskuksen uusimisen tai erillisen kotelon asentamisen vanhan keskuksen viereen. Keskuksen uusimista puoltaa myös se, että keskuksessa ei ole laajennusvaraa.

3.2.7 Valaistusjärjestelmät

Navetan valaistus on kohtuullinen. Navetan eläintiloissa valaistuksen pitää olla 50 lx päivällä ja muualla työtiloissa 200 lx. Navetassa valaistus oli riittävä aivan seinänvieruksia lukuun ottamatta. Eläintilan päivävalaistuksen aikaan valaistus on epätasainen, koska päivävalaistuksen valaisimet ovat yhdessä rivissä keskellä navettaa. Valaisimien uusimisen yhteydessä olisi järkevää jakaa päivävalaistuksen valaisimet ympäri navettaa, mikä onnistuu helposti käyttämällä valaisimien johdotuksessa kolmivaiheista kaapelia. Kolmivaiheinen kaapeli mahdollistaa hyvän muokattavuuden valaistuksen ohjauksessa.

Rehulassa valaistuksen taso vaihtelee paljon. Tilassa on liian vähän valaisimia tilan kokoon verrattuna. Halogeenivalaisimien uusimisen yhteydessä kannattaisi miettiä valopisteiden lisäystä. Hyvä ja tasainen valaistus lisää turvallisuutta ja työviihtyvyyttä. Myös koneiden huoltaminen on helpompaa hyvässä valaistuksessa.

Myös kuivaamon valaistuksessa on parantamisen varaa. Seiniin kiinnitetyt hehku-lamppuvalaisimet eivät anna riittävästi valoa koko kuivaamoon ja siilojen reunoihin jää suuria varjoja. Valaistuspisteitä olisi hyvä lisätä ja suunnata enemmän ylhäältä päin.

3.2.8 Turvallisuusjärjestelmät

Tilalla ei ole tällä hetkellä sähköisiä turvajärjestelmiä, mutta navettaan on kysytty tarjoukset näytteenottoputkiin perustuvasta paloilmoitinjärjestelmästä sekä eläinten valvomiseen tarkoitettusta videovalvontajärjestelmästä.

4 YHTEENVETO

Tekemäni kuntotutkimus antoi hyvän kokonaiskuvan tutkitusta sähkölaitteistosta. Havaitsin kuitenkin joitain puutteita ja ongelmakohtia, kuten kuivaamon heikko valaistustaso ja joidenkin kojeiden sekä niiden syöttöjohtojen puutteellinen mekaaninen suojaus. Vaikka vanhoja asennuksia ei tarvitse lain mukaan päivittää vastaamaan uudistuvia standardeja olisi kuitenkin hyvä joitakin uudistuksia tehdä, kuten pistorasioiden suojaaminen vikavirtasuojalla.

Kuntotutkimus perustuu tehtyihin havaintoihin ja mittauksiin, joten tutkimuksen tekijällä ei pitäisi olla vaikutusta saatuihin tuloksiin. Tämän tutkimuksen tuloksiin ja havaintoihin on kuitenkin syytä suhtautua varauksellisesti, koska tekijällä ei ole aikaisempaa kokemusta kuntotutkimuksen tekemisestä. Kokemattomuus tutkimuksen tekemisessä näkyi eniten huonona etukäteissuunnitteluna. Tutkimuksen kenttätyöt olisivat edenneet paljon nopeammin, jos olisi ollut selkeä kuva laitteistosta ja selvä suunnitelma mittauksista ja muista tarkastuksista.

Tämän työn myötä pääsi hyvin tutustumaan kuntotutkimuksen tekoon, maatilan sähköasennusten erityispiirteisiin sekä vanhemman aikakauden asennuksiin. Työssä tulivat tutuiksi myös vanhat käsin piirretyt sähkökuvat ja niiden sähköiseksi muuttamisen tekniikka.

LÄHTEET

Fagerhult: Valaistussuunnittelijan käsikirja [verkkodokumentti]. [viitattu 30.4.2013].
Saatavissa: <http://np.netpublicator.com/netpublication/n30265811>

Finlex: Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008 [verkkajulkaisu].
[viitattu 30.4.2013] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080400>

Käytännön Maamies (KM): Maatila on paloaltis paikka, Maatalouden turvallisuushanke 2005 kartoitti riskit ja etsi ratkaisuja. 2006 [verkkoartikkeli]. [viitattu 30.4.2013].
Saatavissa: <http://www.kaytannonmaamies.fi/arkisto/km-106/maatila-on-paloaltis-paikka-maatalouden-turvallisuushanke-2005-kartoitti-riskit-ja-etsi-ratkaisuja>

Lakervi, E & Partanen, J. 2009. Sähkönjakelutekniikka. Helsinki: Otatieto.

SFS-KÄSIKIRJA 600-1 Sähköasennukset. Osa 1: SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset. 1. painos. 2012 Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

Liitteet

Liite 1

Maatilan sähkötekninen kuntotutkimus



SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ.....	23
1.1	Kohteen yleistiedot.....	23
1.1.1	Kiinteistön perustiedot	23
1.1.2	Kuntotutkimuksen yleistiedot	23
1.1.3	Kiinteistöstä saatavilla olevat sähkötekniset asiakirjat	23
1.2	Yhteenveto	23
2.	KOHDEKOHTAISET TIEDOT	25
2.1.1	Käyttöönottotarkastukset	25
2.1.2	Määräaikaistarkastukset	25
2.1.3	Dokumentaatio.....	25
3.	ASENNUS REITIT	25
4.	SÄHKÖN PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄT	25
4.1	400 V pääjakelujärjestelmät	25
5	LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	31
5.1	Ilmanvaihtolaitteet.....	31
5.2	Pesuautomaatti	31
5.3	Spiraalikuljetin.....	31
6	SÄHKÖNLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT.....	32
7	VALAISTUSJÄRJESTELMÄT.....	33
7.1	Navetan valaistus	33
7.2	Rehulan valaistus.....	33
7.3	Kuivaamon valaistus	34
7.4	Ulkovalaistus.....	35
8	PUHELINJÄRJESTELMÄT	35
9	TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT.....	36

1. YLEISTÄ

1.1 Kohteen yleistiedot

1.1.1 Kiinteistön perustiedot

Kiinteistön tyyppi	Lypsykarjatila (23 lypsävää + nuorkarja)
Rakentamisvuodet	
- navetta	1987
- kuivaamo	1988
Sähköliittymä	3x35A

1.1.2 Kuntotutkimuksen yleistiedot

Sähkökuntotutkimus ST-peruskortin mukaisesti

Kuntotutkimuksen laajuus

- Liittymän pääkeskus
- Nousujohtoverkko
- Karjarakennuksen ja kuivaamon sähkölaitteisto

1.1.3 Kiinteistöstä saatavilla olevat sähkötekniset asiakirjat

- Asemapiirustus v. 2007
- Karjarakennuksen tasopiirustus v.1987
- Karjarakennuksen keskuskuvat v.1987
- Pääkeskuksen kuva v. 2007
- Kuivaamon tasopiirustus v.1988

1.2 Yhteenveto

1.2.1 Yleistä

Maatilan kahteen tuotantorakennukseen suoritettiin sähkötekninen kuntotutkimus. Kuntotutkimuksessa selvitettiin rakennusten sähköjärjestelmien kunto aistinvaraisten tarkastusten ja mittausten avulla. Tarkastuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota sähkölaitteiston turvallisuuteen.

1.2.2 Sähköjärjestelmät

Sähköjärjestelmän kunto tutkittiin silmämääräisesti sekä tekemällä pistokoemuotoisia mittauksia. Kiinteistön nousujohtoverkko on muutettu ilmasta maahan vuonna 2007. Saneerauksen yhteydessä on uusittu myös tilan pääkeskus. Rakennusten sähkö-

asennukset ovat pääasiassa alkuperäiset. Muutamia laitteita on uusittu ja lisätty eri vuosina. Kiinteiden asennusten yleisilme on siisti.

1.2.3 Palovaroittimet

Rakennuksissa ei ole paloilmoitinjärjestelmää eikä palovaroittimia. Karjarakennukseen on tarkoitus hankkia palohälytinjärjestelmä.

1.2.4 Kojeet ja laitteet

Rakennusten sähkölaitteet ovat hyväkuntoisia. Mekaanisesti vaurioituneet kojeet on vaihdettu pääosin uusiin. Muutamissa kojeissa oli pieniä kolhuja ja valaisinten kuvuissa halkeamia.

2. KOHDEKOHTAISET TIEDOT

2.1.1 Käyttöönottotarkastukset

Kohteen käyttöönottovuodet: 1987 ja 1988

Käyttöönottotarkastuksista ei ole todistuksia tallessa.

2.1.2 Määräaikaistarkastukset

Kohteen pääsulakkeet ovat 35A joten kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (517/1996) edellyttämä määräaikaistarkastus ei ole pakollinen, eikä sitä näin ollen ole tehty.

2.1.3 Dokumentaatio

Rakennusten sähkölaitteistoa koskeva dokumentaatio on hyvässä kunnossa. Kuvat ovat pieniä lisäyksiä vaille ajan tasalla. Kuivaamon ryhmäkeskuksen kuva puuttuu.

3. ASENNUS REITIT

Kiinteistön nousujohtoverkko on asennettu maahan. Rakennusten sisällä asennuksen ovat joko putkitettua uppoasennusta tai pinta-asennusta. Kaapelihyllyjä tai kouruja ei ole käytetty.

4. SÄHKÖN PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄT

4.1 400 V pääjakelujärjestelmät

Yleistä

Kohde on maatilan pienjänniteliittymä. Kohteen liittymiskaapeli tulee tilan lähelle AM-KA:lla jossa se muuttuu AXMK maakaapeliksi. Maakaapeli on asennettu nousujohtoverkon saneerauksen yhteydessä vuonna 2007, jolloin kaikki rakennusten väliset ilmajohdot kaapeloitiin maahan.

Mitoitus

Liittymän nousujohtoverkko on mitoitukseltaan riittävä ja mahdollistaa tarvittaessa sulakekokojen kasvattamisen.

Mittaukset

Tarkastuksessa tehtyjen mittausten tulokset löytyvät liitteenä olevasta mittauspöytäkirjasta.

Merkinnät

Kaikkien keskusten nimet ja numerot eivät ole johdonmukaisia, eikä niitä ole merkitty keskusten kansiin. Hyvät merkinnät selkeyttäisivät järjestelmää ja helpottaisivat vian etsintää.

4.1.1 Pääkeskus ja pääkeskustilat

Liittymän pääkeskus sijaitsee tilan konehallissa. Keskus on uusittu nousujohtoverkon saneerauksen yhteydessä. Pääkeskuksen edessä ei ole vaadittua vapaata huoltotilaa. Keskuksen läheisyydessä olisi hyvä olla myös kaappi varasulakkeille. Keskuksessa ei ole tilaa uusille lähdöille. Keskuksen viereen on asennettu ukkossuojat erilliseen koteloon. Pääkeskuksessa on tehty virta ja teho mittauksia syksyllä 2012. Mittauksissa havaittiin että huippukuormituksen aikaan keskus on suuressa vinokuormassa. Mittaustuloksista enemmän liitteessä.



KUVA 2. Tilan pääkeskus. 2013. Vesa Lyyra

4.1.2 Muut keskuksset

RYHMÄKESKUS 1

Ryhmäkeskus 1 sijaitsee navetan ulkoseinässä. Keskukselta lähtee nousut navettaan, kuivaamoon ja varastorakennukseen. Keskus on asennettu vuonna 2007 ja on hyväkuntoinen. Keskuksen pääkytkin on jouduttu vaihtamaan löystyneestä liitoksesta aiheutuneen sulamisen seurauksena vuonna 2013. Keskuksessa on tilaa vielä yhdele 3-v lähdölle.



KUVA 3. Ryhmäkeskus 1. 2013. Vesa Lyyra

NAVETAN PÄÄKESKUS

Navetan pääkeskus on alkuperäinen. Keskukseseen on lisätty vikavirtasuoja pisto-
rasiaryhmille. Keskuksen merkinnöissä ja kuvissa on pieniä puutteita. Keskukses-
sa on muutamia vapaita sulakkeita. Keskuksessa ei ole käytetty erillisiä nolla- ja
suojamaadoituskiskoja, vaikka keskuksessa on varattu kiskot molemmille. Asen-
nukset on tehty kuitenkin käyttäen erillisiä nolla ja suojamaadoitus johtimia, joten
olisi järkevää pitää ne erillään jo keskuksessa.



KUVA 4. Navetan pääkeskus 2013. Vesa Lyyra

REHULAN KESKUS NRK 1.1

Rehulan keskus NRK1.1 sijaitsee rehulan yläkerrassa. Keskuksessa on vapaita sulakkeita. Merkinnoissa on pieniä puutteita. Yhden ryhmäjohdon lähdössä oli liian iso pohjakosketin. Keskuksen nolla- ja suojamaadoituskiskot kannattaisi erottaa jo PEN-johdon liittimestä alkaen. Nykyinen asennus ei ole suositusten mukainen ja PEN-johtimen merkinnät puuttuvat.



KUVA 5. Rehulan keskus. 2013. Vesa Lyyra

NAVETAN RYHMÄKESKUS NRK 1.2

Navetan ryhmäkeskus NRK 1.2 sijaitsee maituhuoneessa ja siitä syötetään lypsykoneen tyhjiöpumppua, putkistopesuria ja maitopumppua. Keskuksen merkinnät ovat kunnossa.



KUVA 6. Navetan ryhmäkeskus. 2013. Vesa Lyyra

KUIVAAMON PÄÄKESKUS

Kuivaamon sähkökeskus on hyväkuntoinen ja sen sulakkeiden merkinnät ovat kunnossa. Keskuksessa ei ole keskuskaaviota. Keskuksessa ei ole laajennusvara. PEN-johtimen merkinnät puuttuvat ja johtimen kytkentä ei ole standardien mukainen.



KUVA 7. Kuivaamon keskus. 2013. Vesa Lyyra

4.1.3 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Keskusten väliset syötöt on toteutettu TN-C järjestelmällä eli kolmella vaihejohtimella ja yhdistetyllä suojamaa- ja nollajohtimella, eli PEN-johtimella. Uusituissa maakaapeleissa on otettu hyvin huomioon mahdollinen sulakekoon kasvattaminen tulevaisuudessa. Pääkeskukselta uudelle ryhmäkeskukselle on asennettu 4x50Al, mikä mahdollistaa navetallekin esimerkiksi 63A sulakkeet.

4.2 Potentiaalintasaukset

Navetassa ja rehulassa potentiaalintasaus on toteutettu hitsaamalla kaikki betoniteräksiset ja muut teräsrakenteet toisiinsa. Parsirakenteet on myös aikoinaan hitsattu betoniraudoituksiin, mutta liitokset ovat aikojen kuluessa ruostuneet osasta parsia poikki. Rakennuksessa ei ole erillistä kuparista maadoituselektrodia. Betoniraudoituksesta on nostettu harjateräs keskuksen alla ylös ja se on liitetty potentiaalintasauskiskoon. Potentiaalintasauskiskoon on liitetty myös vesiputket. Potentiaalintasauksen toimivuus testattiin mittaamalla. Mittaustulokset on kirjattu liitteeseen. Tulokset olivat hyviä niissä osissa missä maadoitukset eivät olleet ruostuneet poikki. Rikkoutuneet liitokset olisi syytä korjata hyvän potentiaalintasauksen varmistamiseksi.

5 LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Navetan sähkölaitteiden sähköistys on hyvässä kunnossa ja koneet ovat hyväkuntoisia. Joidenkin laitteiden ohjauksessa olisi kehitettävää ja esimerkiksi turvakytkimet olisi syytä lisätä jokaiseen koneeseen. Kaikissa koneissa ei ole muuta keinoa sähkölaitteen turvalliseen verkosta erottamiseen kun sulakkeiden poistaminen. Varsinaisia turvakytkimiä ei alkuperäisissä asennuksissa ole käytetty.

5.1 Ilmanvaihtolaitteet

Navetan ilmanvaihdosta huolehtii kolme poistopuhallinta ja kaksi ilmankierrättäjää. Ilmanvaihtolaitteiden säätö tapahtuu käsisäätöisillä kierrossäätimillä sekä DeLaval:n ilmanvaihdon ohjausyksiköllä joka säätää toisen yläpoistopuhaltimen kierrosnopeutta lämpötilan mukaan. Ilmanvaihdon ohjauksen automatisoinnin lisäyksellä saataisiin tasaisemmat olosuhteet navettaan.

5.2 Pesuautomaatti

Putkistopesukoneen vedenlämmitysvastuksia ei ole kytketty symmetrisesti, joten kone kuormittaa vaiheita epätasaisesti. Pesukone on yksi huippukuormituksen aiheuttajista joten olisi hyvä, että se kuormittaisi vaiheita tasaisesti. Vaihtoehtoisesti pesukoneelle voisi tuoda lämpimän veden suoraan lämpökeskukselta, mikä pienentäisi pesuveden lämmityksen aiheuttamaa kuormituspiikkiä.

5.3 Spiraalikuljetin

Spiraalikuljetin siirtää viljaa kuivaamosta navettaan. Kuljetin käynnistetään moottorinsuojakytkimellä rehulan yläkerrasta. Kuljetin olisi hyvä saada pysäytettyä myös kuivaamon päästä tai kuljetin olisi suojattava niin hyvin, ettei siihen voi joutua tahattomasti. Myös eläinten pääsy kuljetin spiraaliin olisi estettävä.

6 SÄHKÖNLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

Navetta ja rehula

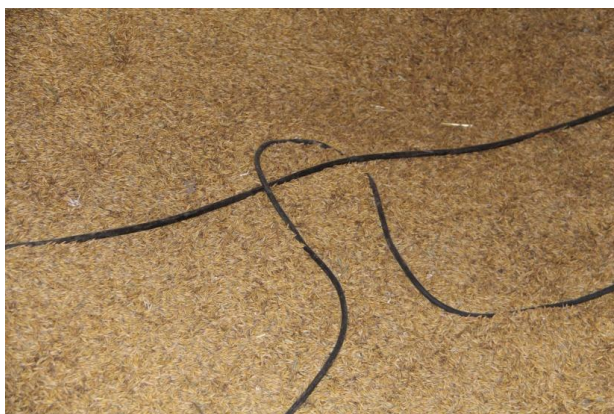
Navetan pistorasiat ovat hyvässä kunnossa ja niitä on riittävästi. Rehulassa kuormanpurkupaikalla sijaitsevat kojeet ja niitä syöttävät johdot ovat alttiina mekaaniselle vaurioitumiselle. Navetan ovenpielessä olevat pistorasiat ja kytkimet on suojattu mekaanisella suojalla, mutta kaapelit ovat suojaamatta. Tilassa käytetään siltanosturia ja kaapeleilla on suuri vaara saada kolhuja nosturista.



KUVA 8. Mekaanisesti suojatut kojeet. 2013. Vesa Lyyra

Kuivaamo

Kuivaamon pistorasioiden ja kytkimien sijoittelu ei palvele parhaalla tavalla tilan käyttöä. Viljan siirtoon käytettäviä ruuvikuljettimia joudutaan syöttämään pitkillä jatkojohdoilla, koska pistorasiat ovat kaukana laitteista. Maassa irrallaan olevat johdot aiheuttavat suurta vaaraa tilassa liikkujille. Lisäksi ne ovat alttiina mekaaniselle vaurioitumiselle.



KUVA 9. Ruuvikuljettimien liitosjohdot. 2013. Vesa Lyyra

7 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

7.1 Navetan valaistus

Navetan valaistus on toteutettu pääosin loisteputkivalaisimilla. Valaistus on jaettu kolmeen ryhmään, yövalaistus, päivävalaistus ja työvalaistus. Yövalaistuksessa on päällä kaksi valaisinta, jotka sijaitsevat navetan päissä. Päivävalaistuksessa on päällä keskimäinen valaisinrivi ja työvalaistuksessa on päällä kaikki kolme riviä. Lypsyaseman kohdalla valaistusta on tehostettu kaksiputkisilla valaisimilla.

Valaistuksen voimakkuudet tarkastettiin mittaamalla. Mittauspöytäkirja on liitteenä. Mittauksissa todettiin että navetan valaistus on pääosin riittävä työpisteissä nykyisellään, mutta valaistus voimakkuudessa oli paikoin suurta vaihtelua. Valaisimet on tarkoitus uusia tulevassa sisäkaton saneerauksessa. Valaisinten ryhmitystä kannattaisi miettiä uudelleen. Valaistuksen ohjaukseen voisi harkita myös kellokytkintä yö/päivä ohjaukseen.



KUVA 10. Navetan valaisimia. 2013. Vesa Lyyra

Kuvassa 10 näkyy navetan loistevalaisimia. Tummunut kattopelti ei heijasta valoa enää niin hyvin kuin uutena. Kuvassa näkyy myös vastasyntyneille tarkoitettu lämpölamppu. Lampun liitosjohto olisi syytä lyhentää sopivaksi. Näin varmistettaisiin pistotulpan irtoaminen pistorasiasta lampun kiinnityksen pettäessä.

7.2 Rehulan valaistus

Rehulan valaistus on toteutettu alkujaan halogeeni ja hehkulamppu valaisimilla. Käyttöönottotarkastuksessa oli kiinnitetty huomiota halogeenivalaisinten suureen pinta-

lämpötilaan, joten niiden poltin kokoa oli rajoitettu. Rehulan yläkerta on valaistu muovikupuisilla hehkulamppuvalaisimilla. Rehulaan on otettu koekäyttöön kaksi 50 watin led-valaisinta korvaamaan palovaaralliset halogeenivalot.



KUVA 11. Vanha halogeenivalaisin. 2013. Vesa Lyyra



KUVA 12. Uusi led-valaisin. 2013. Vesa Lyyra

Mittauksissa todettiin että led-valaisinten valaistusteho ei ole yhtä hyvä kuin halogeenivalaisimilla. Valaistusteho on kuitenkin riittävä ja huomattavasti energia tehokkaampi. Kaikki vanhat halogeenivalaisimet olisi järkevää korvata led-valaisimilla, sekä myös niiden sijaintia kannattaisi miettiä uudelleen. Myös yläkerran valaistuksessa olisi parantamisen varaa. Tila on päivittäisessä käytössä, mutta valaistustaso oli heikko.

7.3 Kuivaamon valaistus

Kuivaamon valaistus on toteutettu seinään kiinnitetyillä kupuvalaisimilla ja yhdellä katossa olevalla halogeenivalaisimella.



KUVA 13. Kuivaamon valaistusta. 2013. Vesa Lyyra

Kuivaamon valaistusvoimakkuus oli hyvä ainoastaan halogeenivalaisimen alla. Viljasilojen valaistus oli heikko, vaikka siiloissa työskennellään useasti. Valaistus pitäisi suunnata enemmän ylhäältä päin, että se valaisisi paremmin myös siilojen reunat. Halogeenivalaisimen ohjauskytkin on jäänyt seinällä tavaroiden taakse, mikä vaikeuttaa valaisimen käyttöä.

7.4 Ulkovaistus

Rakennusten piha-alueita on valaistu ovien edustojen lisäksi yhdellä valonheittimellä navetan takana. Pääoven valaistus on liiketunnistin ohjattu mikä helpottaa pimeässä lähestymistä.

8 PUHELINJÄRJESTELMÄT

Navettaan tulee talosta vanha puhelinkaapeli, joka on poistettu käytöstä. Lankapuhelin yhteydelle ei ole enää tarvetta navetassa, eikä vanha puhelinkaapeli riitä enää esimerkiksi sisäverkon rakentamiseen.

9 TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Rakennuksissa ei ole tällä hetkellä mitään sähköisiä valvontajärjestelmiä. Paloilmoin- ja videovalvontajärjestelmästä on kysytty tarjoukset.

